Aus der inneren Abteilung des Königin-Elisabeth-Hospitals
Dirigierender Arzt: Dr. W. Wolff

Die diagnostische Bedeutung der im Magen vorkommenden Eiweißstoffe

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Vorgelegt von
Reinhard Stitz
aus Berlin

Tag der Promotion: 19. Dezember 1936

Buchdruckerei Hanns Michel, Berlin NW 7, Marienstraße 11

674

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

*

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Kalk
Korreferent: Prof. Dr. von Bergmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535701_0042

Die frühesten Kenntnisse über die Zusammensetzung des nach Nahrungsaufnahme im menschlichen Magen vorhandenen Verdauungsgemisches stammen von Beaumont. Zwar haben schon einige Jahrzehnte vor ihm Réaumur und Spallanzani versucht, sich durch Tierexperimente Klarheit über den Ablauf der Magenverdauung zu verschaffen. Sie gingen jedoch bei ihren Arbeiten nicht von der Frage aus, was für eine Zusammensetzung der Mageninhalt nach Nahrungsaufnahme hat, sondern sie suchten durch Experimente, die dem physiologischen Verdauungsablauf ziemlich fern lagen, nachzuweisen, daß der Magensaft ein Lösungsmittel für die verschiedensten Speisen in und außer dem Magen sei. Die Versuche waren wenig fruchtbringend, da nicht einmal der Säuregehalt des Magensaftes sicher erkannt wurde.

Nun hat vor etwa hundert Jahren Beaumont Gelegenheit gehabt, an dem kanadischen Jäger Martin, der sich durch Schußverletzung eine Magenfistel erworben hatte, acht Jahre lang in zahlreichen Versuchsserien Mageninhalt nach Verabreichung der verschiedensten Nahrungsmittel zu untersuchen. Beaumont fand dabei, daß im Magen der stärksten Veränderung die Speisen unterlagen, welche in der Hauptsache aus Eiweiß bestanden. So sah er, daß Fleischbrocken durch Auflösung allmählich kleiner wurden und deren Reste als weiße Flocken an der Oberfläche des Chymus schwammen. Dagegen wiesen andere Speisen, wie Brot, Kartoffeln und Rüben, nur geringere morphologische Veränderungen auf und blieben als zerkleinerte Partikel noch lange Zeit erkennbar.

Beaumont zeigte damit, daß im Magen Eiweißkörper gelöst wurden. Ein Ergebnis, das auch etwa um die gleiche Zeit durch Tierexperimente von Tiedemann und Gmelin bestätigt wurde. Die Autoren fanden bei Hunden nach Fütterung von Fleisch, Eiern und Fibrin gelöstes Eiweiß im Mageninhalt.

Nachdem durch weitere physiologische Arbeiten das Auftreten von gelöstem Eiweiß seinem ursächlichen Chemismus nach näher aufgeklärt war, und es Pawolaw durch Anlegung des sogenannten „kleinen Magens“ an Hunden gelang, ein Gesamtbild von der Sekretion des Magensaftes und ihren auslösenden Bedingungen zu erhalten, war eine der wichtigsten Funktionen des Magens sichergestellt. Damit bestand nun die Möglichkeit, aus der Kenntnis der Quantität des im Magen in Lösung gegangenen Eiweißes Rückschlüsse auf die Funktionstüchtigkeit des Magens zu ziehen.

Schon vordem hatte das Prinzip, die Verdauungskraft des Magens nach dem Mageninhalt zu beurteilen, mit der Einführung der Kußmaulschen Magensonde klinisch praktische Bedeutung bekommen. Die Sonde gestattete eine einmalige Ausheberung des Magens, und man konnte nach Verabreichung einer allgemein einheitlichen Probemahlzeit aus deren ausgeheberter Rückstandsmenge, Säuregehalt und morphologischer Beschaffenheit Schlüsse auf die motorische und sekretorische Funktion des Magens ziehen. Da jedoch die einfache Sondierung des Magens nur eine partielle Entleerung ermöglicht, war der praktische Wert des Verfahrens eingeschränkt.

Aber die Methode bot noch andere Auswertungsmöglichkeiten. Die Tatsache, daß ein normal arbeitender Magen einige Zeit nach Aufnahme einer eiweißhaltigen Probemahlzeit Eiweiß in gelöster Form enthält, und gerade dieses als Zeichen stattgehabter Verdauung ein Maßstab für die Verdauungskraft des Magens ist, ließ sich mit der Technik der Kußmaulschen Methode kombinieren. Ein Prinzip, das zum erstenmal von Ewald klinisch angewandt wurde. Der Gang der Untersuchung gestaltet sich folgendermaßen:

Der eine halbe bis eine Stunde nach Probefrühstück ausgeheberte Mageninhalt wurde filtriert; durch Erhitzen wurden Albumine und Acidalbumine von Albumosen und Peptonen getrennt und diese wiederum durch Aussalzen voneinander isoliert. Nachgewiesen wurden die einzelnen Eiweißkörper durch Fällung mit Phosphorwolframsäure oder durch die Biuretreaktion, deren Intensität einen gewissen Anhaltspunkt für die Menge des in Lösung befindlichen Eiweißes gab. Einmal jedoch lag in der Tatsache, daß die Eiweißbestimmung nicht quantitativ angestellt wurde, eine große Ungenauigkeit des Verfahrens, außerdem war die diagnostische Verwertbarkeit des Verfahrens insofern in Frage gestellt, als der Nachweis der einzelnen Zwischenstufen umständlich und der ausgeheberte Mageninhalt oft mit Galle, Schleim und Speichel verunreinigt war. Nun ist es für den Wert derartiger Magenfunktionsprüfungen von grundlegender Bedeutung, ob die gesamte Menge an gelöstem Eiweiß, die man eine gewisse Zeit nach dem Essen durch Ausheberung gewonnen hat, wirklich dem im Magen verdauten Eiweiß entspricht. Die Quantität an gelöstem Nahrungseiweiß, das nach Nahrungsaufnahme im Magen vorhanden ist, richtet sich zunächst nach dem Gehalt der Speisen an ungelöstem und bereits in Lösung befindlichem Eiweiß, der Menge, die gegessen wurde und nach der geleisteten Verdauungsarbeit des Magens.

Für die Verdauungsarbeit des Magens sind zwei Faktoren maßgebend: die Zeitspanne, in der die Verdauungsfermente auf die Speisen einwirken können, und die Funktionstüchtigkeit des Magens selbst. Dabei liefert jedoch gleiche Verdauungsarbeit an verschiedenartigen Eiweißstoffen ungleiche Resultate. Hartgesottenes

Hühnereiereiweiß wird z. B. langsamer gespalten als Fibrin oder Casein.

Die Menge an vorhandenem Mageneiweiß hängt ferner ab von der Schnelligkeit des Abtransportes des Chymus in den Dünndarm und, da jeder Schleimhaut resorptive Fähigkeiten zukommen, von etwaigen Eiweißverlusten durch Resorption seitens der Magenschleimhaut.

Man muß sich also, um die Verdauungskraft das Magens als einzige Unbekannte isolieren zu können, über eine ganze Reihe von beeinflussenden Momenten Klarheit verschaffen.

Menge und Beschaffenheit der Probemahlzeit, desgleichen Zeitspanne zwischen Nahrungsaufnahme und Ausheberung lassen sich konstant festsetzen. Eine Gesetzmäßigkeit für die Evakuation des Mageninhaltes in den Darm läßt sich kaum aufstellen. Die Verweildauer des Chymus im Magen richtet sich nach physikalischer und chemischer Beschaffenheit der einzelnen Nahrungsbestandteile.

Außerdem erfolgt der Durchtritt des Inhaltes durch den Pylorus für gleiche Zeitabschnitte nicht in qualitativ und quantitativ gleichen Schüben und ist vollkommen abhängig von der Motilität der Magenmuskulatur, die individuell sehr verschieden sein kann und durch technische Hilfsmittel wohl demonstriert, aber in ihrer Wirksamkeit nicht gemessen werden kann. Es ist zwar möglich, durch die butyrometrische Methode nach Sahli und das Restbestimmungsverfahren nach Matthieu-Reymond zu berechnen, wieviel von der Probemahlzeit in den Darm befördert wurde und wieviel im Magen zurückgeblieben ist; aber diese Verfahren sind für eine allgemeine klinische Anwendung zu umständlich. Da aber durch zahlreiche Untersuchungen festgestellt worden ist, daß der Magen je nach Eigenart der Speisen diese im allgemeinen in zwei bis sechs Stunden entleert, kann man trotzdem bei konstant zusammengesetzter Probemahlzeit und genügend frühzeitiger Ausheberung einen Zeitpunkt treffen, an dem die Eiweißverdauung genügend weit fortgeschritten ist, die durch Evakuation herbeigeführten Verluste noch nicht zu groß sind, in den einzelnen Fällen ungefähr gleich bleiben und deshalb vernachlässigt werden können.

Zur Feststellung, ob und wieviel Resorption von Eiweiß durch die Magenwand erfolgt, stehen sichere klinische Untersuchungsmethoden nicht zur Verfügung. Sie spielt, nach der Mehrzahl tierexperimenteller Ergebnisse zu schließen, keine wesentliche Rolle. Es ist aber daran zu denken, daß — wie gleich näher auszuführen ist — abgesehen vom Nahrungseiweiß im Magen stets gewisse Mengen von körpereigenem Eiweiß auftreten, deren Vorhandensein Eiweißverluste, die vielleicht auf Resorption zurückzuführen sind, ausgleichen und ein Fehlen dieses Vorganges vortäuschen kann. Nach Abderhalden ist die Resorption im Magen ziemlich unbedeutend; diese Ansicht hat um so mehr dann Geltung, wenn die Ver-

weildauer des Verdauungsgemisches im Magen nur kurz ist. Diese Bedingung ist gegeben, wenn man nach relativ kurzer Zeit, höchstens einer Stunde, aushebert.

Es fragt sich nun, wieweit das im ausgeheberten Mageninhalt gelöst gefundene Eiweiß der Nahrung entstammt, und wieweit im Zusammenhang mit der Sekretion oder aus anderen Ursachen körpereigenes Eiweiß in den Magen gelangt und den Wert der Untersuchungsergebnisse beeinträchtigt.

Daß unter normalen Verhältnissen im Magensaft unter Ausschluß von Nahrungsresten, Speichel und anderen Verunreinigungen ein Eiweißkörper vorkommt, wurde zuerst von Simanowsky und Pekelharing entdeckt. Cohnheim hielt diesen Stoff für ein Nucleoproteid und charakterisierte ihn als ein Gemenge oder eine Verbindung von Eiweiß, Nucleinsäure und Lecithin. Er vermutete einen Zusammenhang mit den fermentativen Verhältnissen im Magen, da die Menge des gefundenen Eiweißes proportional dem Pepsingehalt war. Eine spezifische Funktion dieses Stoffes hat Cohnheim nicht feststellen können. In der übrigen Literatur fehlen ebenfalls Angaben hierüber. Nach Landois-Rosemann kommt für das Auftreten von Eiweiß der Magenschleim in Betracht, der es bei seiner Spaltung neben Kohlehydraten und Mucoitinschwefelsäure liefert.

Quantitativ scheint diesen Eiweißkörpern keine große Bedeutung zuzukommen.

Auffälliger kann ihr Auftreten jedoch unter pathologischen Zuständen werden. Hierüber hat Salomon Untersuchungen veröffentlicht, die er zwecks diagnostischer Anwendung, und zwar zur Erkennung des Magencarcinoms anstellte. Grundlage für Salomons Untersuchungen bildete seine Theorie, daß der Krebs an der Oberfläche je nach dem Grad des Schleimhautdefektes Serum und Krebsmilch ausscheide, wobei die Menge des in den Magen abgesonderten Eiweißes dem Umfang des Prozesses entspräche. Bei den Untersuchungen, die im wesentlichen darin bestanden, daß nach peinlichem Fernhalten eiweißhaltiger Verunreinigungen der Magen gespült und die Spülflüssigkeit auf Stickstoffgehalt untersucht wurde, fand Salomon in Fällen von Magencarcinom einen merklich erhöhten Stickstoffgehalt, während bei gesunden Mägen oder gutartigen Magenerkrankungen nur Spuren von Stickstoff gefunden wurden. Für die praktisch diagnostische Anwendung empfahl Salomon an Stelle des umständlichen Kjeldahlverfahrens eine Eiweißfällung durch Esbachs Reagens, welche als sofort auftretende flockige Trübung den Verdacht auf Magencarcinom lenken soll. Andere Autoren (Witte, Boas) konnten bei ihren Nachprüfungen die Eindeutigkeit der Ergebnisse nicht bestätigen. Sie fanden auch bei anderen Erkrankungen, z. B. Ulcus, Gastritis, erhöhte Eiweißwerte.

Der Wert einer Magenfunktionsprüfung, die auf einer Messung des in Lösung gegangenen Eiweißes als Zeichen stattgehabter Ver-

dauung beruht, wird somit, da eine Trennung von körperfremdem und körpereigenem Eiweiß nicht möglich ist, mehr oder weniger eingeschränkt. Das Verfahren wäre also diagnostisch nur dann anwendbar, wenn größere Mengen von körpereigenem Eiweiß, wie sie unter bestimmten oben angeführten Verhältnissen auftreten, auszuschließen sind, und wenn vor allem bequeme chemische Methoden der Eiweißbestimmung zur Verfügung stehen.

Aus solchen Erwägungen haben 1911 Wolff und Junghans ein neues Verfahren zur quantitativen Eiweißbestimmung ausprobiert, das folgenden Untersuchungsgang hat:

Der eine Stunde nach Einverleibung eines eiweißhaltigen Probefrühstücks ausgeheberte Mageninhalt wird filtriert und stufenweise in steigende Verdünnungen gebracht. Den verschiedenen Lösungen wird dann als Reagens Phosphorwolframsäure in salzsaurer alkoholischer Lösung zugesetzt. Der Verdünnungsgrad, bei dem ein Niederschlag in Form einer leichten Trübung gerade noch feststellbar ist, dient dann als Vergleichswert für die im Magen gelösten Eiweißmengen.

Neben dieser Eiweißbestimmung wurde gleichzeitig auch die Acidität und der Pepsingehalt festgestellt. Die Untersuchungsergebnisse zeigten die höchsten Eiweißwerte bei Normacidität. Bei geringerem Säuregehalt aber auch bei Superacidität waren sie kleiner. Beim Vergleich mit den Pepsinwerten zeigte sich zwischen Eiweiß- und Pepsingehalt Parallelismus. Damit bot das Verfahren gegenüber den Pepsinbestimmungsmethoden in diagnostischer Hinsicht nichts Neues. Aber auch nicht deshalb wurde die Methode veröffentlicht und der Nachprüfung empfohlen, sondern wegen einer anderen auffälligen Beobachtung. Es wurden nämlich neben normalen Fällen, Achylien, Super- und Subaciditäten, auch acht Fälle von Magenkrebs untersucht. Hier zeigten sich Eiweißwerte, welche die bei normaler Verdauung gefundenen Beträge erreichten oder sogar überschritten, obwohl Pepsin und Salzsäure gar nicht oder nur in ganz geringen Mengen nachzuweisen waren. Die naheliegende Erklärung, den hohen Eiweißgehalt auf Blutbeimengungen zurückzuführen, konnte ausgeschlossen werden, da hierauf angestellte Proben negativ ausfielen.

Riabow und Smotrow haben das Verfahren nachgeprüft. Sie hielten die Methode für brauchbar zur Carcinomdiagnostik, wenn im Mageninhalt kein Blut, keine freie Salzsäure und keine Galle vorhanden ist. Auch Thiele und Einstein haben die Resultate von Wolff und Junghans im wesentlichen bestätigt. Boas weist darauf hin, daß im carcinomatösen Magen fast immer Blut vorkommt und dann den Eiweißgehalt erhöht, so daß nach seiner Ansicht die Methode dem Wert nach einer Serienuntersuchung auf okkultes Blut gleichzusetzen ist und sich auf die Differentialdiagnose zwischen benigner Achylie und Krebs beschränkt.

Die Gründe für die verschiedene Beurteilung des diagnostischen Wertes des Verfahrens liegen großenteils auch in technischen Unzulänglichkeiten. So ergaben sich nach der Eiweißfällung Schwierigkeiten in der Ablesung der nach Überschichtung mit Phosphorwolframsäure auftretenden ringförmigen Trübung, da anfänglich negative Proben beim Stehen nach einiger Zeit positiv wurden. Wolff versuchte nun dadurch eine Eindeutigkeit in der Ablesung der Eiweißwerte herbeizuführen, daß er diese entweder in einer genau bestimmten Zeit (5 oder 10 Minuten) nach Zusatz des Reagens vornahm, oder dadurch, daß er den Mageninhalt noch stärker verdünnte und erst 24 Stunden nach Überschichten mit Phosphorwolframsäure die Fällung ablas. Aber auch diese Verbesserungsversuche fielen unbefriedigend aus, da im ersten Fall die Intensität der Fällungen wiederum uneinheitlich war, und bei der zweiten Modifikation auch an sehr stark verdünntem Mageninhalt (1 : 10 000 und höher) angestellte Proben stets positiv wurden. Es wurde deshalb in einem neuen Verfahren von Wolff und Jochmann zur Ablesung der ausgefällten Eiweißmengen die colorimetrische Messung herangezogen bei folgendem Gang der Analyse:

Der 40 Minuten nach Probefrühstück ausgeheberte Mageninhalt wurde filtriert, die in Lösung befindlichen Eiweißkörper durch Phosphorwolframsäure ausgefällt und von den übrigen Bestandteilen — insbesondere Kohlehydraten — durch mehrmaliges Zentrifugieren und Auswaschen isoliert. Das Präzipitat wurde dann in Natronlauge gelöst, mit Kupfersulfat versetzt und der Eiweißgehalt nach der Intensität der Biuretreaktion mit Hilfe des Authenrietschen Keilkolorimeters gemessen. Auf einer zugehörigen Kurve konnten die Eiweißwerte in mg % abgelesen werden.

Darin liegt ein Vorteil der so modifizierten Eiweißbestimmungsmethode, daß es etwas genauer möglich war, die Eiweißkonzentration im Mageninhalt zahlenmäßig zu erfassen, während das Verfahren nach Wolff-Junghans nur Vergleichswerte lieferte. Die Autoren haben nach dieser Methode den Mageninhalt von 60 Patienten untersucht. Sie fanden bei Norm- und Superaciden mit 500 bis über 1000 mg % die höchsten Eiweißwerte. Bei benignen Sub- und Anaciditäten lagen die Werte unter 500 und gingen bis auf 40 mg % herunter. Bei 5 sicheren Fällen von Magenkrebs mit Achylie wurden Eiweißmessungen von 444 bis 672 mg % gefunden. Die Ergebnisse stimmen im allgemeinen mit denen der von Wolff und Junghans ausgeführten Untersuchungen überein, sind aber leider insofern nicht eindeutig, als sich die Grenzen der Eiweißwerte benigner und carcinomatöser Achylien einige Male in geringem Maße überschnitten, und bei 3 gutartigen Achylien erheblich höhere Eiweißwerte (bis 764 mg %) festgestellt wurden, die eine differentialdiagnostische Bedeutung des Eiweißgehaltes zweifelhaft erscheinen ließen. Es ist aber von Wolff in ganz seltenen Fällen beob-

achtet worden, daß einzelne scheinbar gutartige Achylien mit hohen Eiweißwerten sich später doch als Carcinome herausstellten; da vielleicht gerade hierin besondere diagnostische Möglichkeiten liegen, haben die Autoren das Verfahren zur Nachprüfung veröffentlicht.

Als Ursache für die Vermehrung gelösten Eiweißes beim Carcinom könnte abgesehen von der von Salomon aufgestellten Theorie auch an die Wirkung fermentativer Fähigkeiten, die vielleicht dem Krebsgewebe innewohnen, gedacht werden (Emerson, Fischer). Es kommen wahrscheinlich auch sekretorische Eigenschaften der gesamten Magenschleimhaut in Betracht, da nach den neuesten am reinen Magensaft ausgeführten Studien erhöhtes Auftreten von Eiweiß als Zeichen schwerer diffuser Schleimhautschädigung aufgefaßt werden kann.

Selbstverständlich ist beim Magencarcinom mit dem Auftreten von Blut zu rechnen. Damit ist die Möglichkeit vorhanden, daß die im Blutserum enthaltenen Albumine und Globuline mehr oder weniger zur Erhöhung der im Magen vorkommenden Eiweißstoffe beitragen. Wolff und Junghans haben in ihren 1911 veröffentlichten Untersuchungen diese Möglichkeit deshalb auszuschließen geglaubt, weil die an den untersuchten Mageninhalten auf okkulte Blutungen angestellten Proben negativ ausfielen. Den Autoren stand jedoch zur Prüfung noch nicht die empfindliche Benzaldehydreaktion, die erst 1919 von Gregersen eingeführt wurde. zur Verfügung, und es ist durchaus möglich, daß die von ihnen angewendete Guajakprobe für den Nachweis geringer Blutmengen versagte, denn es ist in den meisten Fällen von Magenkrebs, nach heute vertretenen Ansichten in etwa 90 %, mit dem Auftreten von okkultem Blut im Stuhl zu rechnen (Anschütz, Boas, Kemp, Zöppritz).

Es lassen sich sogar nach den Erfahrungen vieler Autoren im ausgeheberten Mageninhalt — gleichgültig, unter welchen Voraussetzungen — fast immer Spuren von Blut nachweisen.

Wenn es sich auf Grund wissenschaftlicher Arbeiten herausgestellt hat, daß unabhängig von Blutungen Eiweißvorkommen von einer gewissen Höhe auf bestimmte krankhafte Veränderungen des Magens hindeutet, so ist für eine praktisch diagnostische Verwertbarkeit dieser Tatsache von größter Bedeutung, ob Blutungen, mit deren Auftreten sehr oft gerechnet werden muß, den Eiweißgehalt so erheblich heraufsetzen können, daß die Eiweißbestimmung zu diagnostischen Zwecken keinen Sinn hat.

Für die selteneren Fälle, in denen das Blut schon makroskopisch erkennbar ist, trifft letzteres sicherlich zu. Wie wirken sich nun aber okkulte Blutungen auf den Eiweißgehalt aus?

Da schon geringe Spuren von Blut mit der Benzidinprobe stark positiv reagieren, kann es sich bei dem Begriff der okkulten Blutung um recht verschieden große Blutungen handeln, und es ist im ein-

zelnen Fall ganz unmöglich, aus der Kenntnis des Eiweißgehaltes im Blut Anhaltspunkte für die durch das Blut herbeigeführte Erhöhung des Eiweißes im Magen zu gewinnen.

Verfasser hat der Frage dadurch näher zu kommen versucht, daß er vorher blutfreiem Mageninhalt steigende Blutmengen zusetzte und mit der quantitativen Eiweißbestimmung nach Wolff-Jochmann feststellte, bei welcher Konzentration des Blutzusatzes sich merkliche Änderungen in der Ablesung der Biuretreaktion gegenüber dem blutfreien Mageninhalt zeigten.

Im einzelnen gestaltet sich die Untersuchung folgendermaßen:

Mageninhalt wurde von vier Patienten 45 Minuten nach Probefrühstück, von einem von diesen außerdem nüchtern und von einem fünften 40 Minuten nach Coffeinprobetrunk ausgehebert. Diesen Proben wurde Blut in verschiedensten Mengen zugesetzt. Als untere Grenze wurde eine Blutkonzentration gewählt, wie sie durch eine schwach positive Benzidinreaktion angezeigt wird. Um diese Konzentration zu ermitteln, wurde Blut mit aqua dest. in Verdünnungen von 1 : 250 bis 1 : 1000 gebracht und an den Lösungen die Benzidinprobe angestellt. Bei der letzten Verdünnung trat nach einer Minute allmählich eine blaugrüne Färbung auf. Mit diesem Verdünnungsgrad wurde bei den Blutzusätzen begonnen.

Das zum Zusetzen verwandte Blut wurde mit Hämoglobin- oder Leucozytenpipetten entnommen und in n/10 HC l gelöst. In einem Falle von Anacidität wurde, um möglichst natürliche Bedingungen zu erhalten, das Blut in aqua dest. verdünnt.

Wie weit zugesetztes Blut eine Änderung der abgelesenen Eiweißwerte gegenüber den blutfreien Proben von Mageninhalt verursachte, ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Fall	Acidität	Eiweiß ohne Blut	Bei Blutgehalt von % Eiweiß	Bemerkung
1 nüchtern	8 : 20	212 mg %	0,1 %; 219 mg % 0,2 %; 260 mg %	
Nach PF	—	120 mg %	0,2 %: 184 mg %	
2 Nach PF	0 : 12	68 mg %	0,2 %; 95 mg % 0,4 %; 120 mg %	schwer ablesbar Trübung der Biuretlösung
3 Nach Coffein	25 : 40	180 mg %	0,4 %; 196 mg %	
4 Nach PF	38 : 60	528 mg %	0,1 %; 516 mg % 0,25 %; 520 mg %	
5 Nach PF	3 : 27	560 mg %	2 %; 900 mg %	braunviolett schwer ablesbar

Blutbeimengungen von 0,1 % zu Mageninhalt von mittlerem Eiweißgehalt führten zu keiner Änderung der Zahlenwerte gegenüber den ursprünglich abgelesenen Eiweißbeträgen. Bei etwas

höherer Beimengung zu Mageninhalt mit geringerem Eiweißgehalt wurden dagegen schon merklich höhere Werte gemessen, während gleichgroße Zusätze in Fällen mit höherem Eiweißgehalt keine charakteristischen Änderungen verursachten.

Wurde Mageninhalt von mittlerem und geringerem Eiweißgehalt mit mehr als 0,4 % Blut versetzt, so nahm die Biuretlösung einen grauvioletten Farbton an und wurde derartig trübe, daß eine zuverlässige Ablesung an Hand der Vergleichslösung unmöglich war. Derartige Untersuchungen konnten daher in der Zusammenstellung nicht mitangeführt werden.

In diesen Untersuchungen war auch schon vor dem Anstellen der Biuretreaktion ein störender Einfluß durch das zugesetzte Blut daran erkennbar, daß nach Lösung der durch Phosphorwolframsäure ausgefällten Eiweißstoffe in NaOH eine je nach Blutgehalt mehr oder weniger intensive olivgrüne Färbung auftrat. Es ist anzunehmen, daß dieser Farbton gerade bei schwachen Biuretlösungen besonders störend wirkte.

In dem zuletzt angeführten Fall mit recht hohem Eiweißgehalt war noch eine annähernd genaue Messung möglich bei einer Blutkonzentration von 2 %. Hier unterschied sich der Mageninhalt recht deutlich makroskopisch von unvermischtem und die mit Phosphorwolframsäure ausgefällten Eiweißkörper zeigten statt eines normalerweise weißen einen hellbraunen Farbton. Es ließ sich an der nicht ganz typisch gefärbten Biuretreaktion ein erheblicher Anstieg der Eiweißwerte feststellen.

Bei einem Vergleich der Resultate fällt auf, daß die festgestellten Eiweißerhöhungen in einem nicht annähernd konstanten Verhältnis zur Quantität des zugesetzten Blutes stehen.

Aus der Tatsache, daß Blutplasma und Erythrozyten zusammen im Mittel 22 % Eiweiß enthalten, läßt sich für eine 0,1 % Blutlösung ein Eiweißgehalt von 22 mg % berechnen. Bei Blutzusätzen von 0,1 % ist eine dementsprechende Eiweißerhöhung in keinem Fall beobachtet worden. Bei weiterem Zusatz von 0,1 % Blut ließen sich dagegen im ersten und zweiten Fall Eiweißwerte feststellen, die um 48,64 und 28 mg % höher lagen, und bei einer Blutkonzentration von 0,4 % erhöhten sich die Werte um 52 und 88 mg %. Nur im Fall 4 mit einem verhältnismäßig hohen Eiweißgehalt machte sich ein Blutzusatz von ¼ % überhaupt nicht bemerkbar.

Es scheint also bei dem Grad der Eiweißerhöhung nach Blutzusatz auf das Verhältnis des ursprünglich im Magen vorhandenen Eiweißes zur Quantität des zugesetzten Blutes anzukommen: Steigt das Verhältnis zugunsten des zugesetzten Blutes, so entsprechen in gewissen Fällen die gemessenen Eiweißerhöhungen ungefähr den zu erwartenden.

Ob sie wirklich nur auf das im Blut vorhandene Eiweiß zurückzuführen sind, muß wegen der Uneinheitlichkeit der Resultate

zweifelhaft erscheinen. Wahrscheinlicher ist, daß in den Fällen, in denen das Blut im Verhältnis zum schon vorhandenen Eiweiß eine größere Rolle spielt, der Blutfarbstoff die Biuretlösung tiefer färbt und eine intensivere Eiweißreaktion vortäuscht, und die an das Blutpigment gebundenen Eiweißkörper sich gegenüber der Wolff-Jochmannschen Probe anders verhalten.

Bei Mageninhalten mit größerem Eiweißgehalt, und um diese handelt es sich ja in Fällen von Magencarcinom, machen sich Blutzusätze, soweit sie ¼ % nicht übersteigen, gar nicht bemerkbar.

Okkulte Blutungen unterhalb dieser Grenze dürften daher den Wert einer Eiweißbestimmung zur Carcinomdiagnose nicht einschränken. Da aber von dieser Grenze bis zur makroskopischen Sichtbarkeit noch ein großer Möglichkeitsbereich für das Auftreten von okkulten Blutungen gegeben ist, fragt es sich, ob Blutgehalt bis zu ¼ % als klinisches Symptom beim Magenkrebs eine Rolle spielt.

Ein Anhaltspunkt hierfür ließe sich im einzelnen Fall dadurch erhalten, daß man eine Probe von dem zu untersuchenden Mageninhalt mehrfach verdünnt und mit dieser Lösung die Benzaldehydreaktion anstellt. Wird diese innerhalb einer Minute nicht positiv, so wird man etwa vorhandenes okkultes Blut bei der Eiweißbestimmung vernachlässigen können.

Es ist schon in anderem Zusammenhang erwähnt, daß vor etwa 30 Jahren einzelne Autoren über das Eiweißvorkommen im reinen Magensaft Untersuchungen angestellt haben und vor allem Salomon mit Hilfe der Kjeldahlmethode auffällige quantitative Unterschiede des Stickstoffvorkommens im Nüchterninhalt des gesunden und des organisch kranken Magens festgestellt hat. Salomon führt diesen Stickstoff auf das Vorkommen von körpereigenem Eiweiß im Mageninhalt zurück. Vermehrter Stickstoffgehalt deutete nach seiner Ansicht auf gewisse pathologische Veränderungen der Magenschleimhaut hin.

Es hat sich nun auf Grund neuerer Untersuchungen gezeigt, daß der gesamte im Magen auftretende Stickstoff keineswegs dem Eiweißgehalt entspricht, sondern daß er noch zum großen Teil auf das Vorhandensein anderer Verbindungen, die nicht zur Gruppe der Eiweißkörper gehören, zurückzuführen ist.

Aufschluß über diese Frage geben uns die Veröffentlichungen von L. Martin (Bull. J. Hopk. Hosp. 1931. 49). (Amer. Medical Ass. 1933. Vol. 100, Journal of Biol. Chem. 1933. Vol. 102.) Seine Untersuchungen bestanden in fraktionierten quantitativen Analysen der stickstoffhaltigen Verbindungen im Magensaft und gestatten uns vor allem auch einen Einblick in die Zusammensetzung der im Magen vorkommenden Eiweißkörper selbst.

Das Prinzip des Untersuchungsganges war folgendes: Patienten, die 15 Stunden nüchtern geblieben waren, wurde bis in den tieferen Teil des Magens eine Verweilsonde eingeführt, deren richtige Lage mittels Durchleuchtung kontrolliert wurde. Der gesamte nüchtern sezernierte Magensaft wurde abgezogen. Darauf wurde dem Patienten zur Anregung der Sekretion subcutan Histamin (0,005 mg pro kg Körpergewicht) injiziert und der danach abgesonderte Magensaft kontinuierlich in eisgekühlte Behälter geleitet. Nach Aufhören der Sekretion wurde der gesamte Magensaft im Eisschrank bei 7° filtriert. In dem klaren, schleimfreien Filtrat wurde nach Bestimmung des Gesamtstickstoffes das Eiweiß durch Zusatz von Phosphorwolframsäure bei PH = 3,5 ausgefällt, einer Säurekonzentration, die sich zur maximalen Ausfällung aller im Magensaft vorkommenden Eiweißkörper als günstigste erwiesen hatte. Am eiweißfreien Filtrat wurde danach der Stickstoffgehalt bestimmt und durch fraktionierte Analysen der Gehalt an Aminosäuren, Ammoniak und Harnstoff ermittelt.

Es wurde festgestellt, daß die tieferen und tiefsten Abbauprodukte des Eiweißstoffwechsels von Lay Martin unter der Bezeichnung „Nichteiweiß-Stickstoff" zusammengefaßt, im gesunden Magen in annähernd konstanten Mengenverhältnissen auftreten und die Menge des in ihnen enthaltenen Stickstoffes den Eiweißstickstoff durchschnittlich etwas übersteigt. Besonders hervorzuheben ist nun, daß der Autor in Fällen organischer Erkrankungen des Magens, bei denen sich auch merklich vermehrter Eiweißgehalt nachweisen ließ, recht hohe aber schwankende Beträge an Nichteiweißstickstoff festgestellt hat.

Daraus geht hervor, daß der im Magensaft bestimmte Gesamtstickstoff bei Kranken durchaus keinen Anhaltspunkt für die Menge des vorhandenen Eiweißes bietet und daß dieses nur durch eine direkte quantitative Eiweißbestimmung gemessen werden kann.

Bei einer Untersuchung der qualitativen und quantitativen Eiweißverhältnisse im Magen ist es von Bedeutung, unter welchen Bedingungen der Magensaft gewonnen wurde und in welchem organischen und funktionellen Zustand sich der Magen befand. Es ist die Feststellung von Wichtigkeit, ob der Magen entleert war und sich im Zustand der Ruhe befand, ob die letzte Nahrungsaufnahme schon lange Zeit zurücklag, oder ob er durch irgendwelche äußeren Reize zur Sekretion angeregt wurde. Größere Quantitäten wirklich reinen, unter physiologischen Bedingungen sezernierten Magensaftes, der keine Verunreinigungen durch Nahrungsbestandteile oder andere Reizstoffe enthält, zu gewinnen, ist unmöglich. Schon die Einführung eines Fremdkörpers in Gestalt einer Magenverweilsonde führt sicherlich zu einer Irritation der Magenschleimhaut und stellt dadurch ein Abweichen von normalen physiologischen Verhältnissen dar. Ferner führt die Tatsache, daß Reize, wie sie physio-

logischerweise bei der Nahrungsaufnahme zustandekommen, zur Stimulation der Magensaftsekretion nicht angewandt werden können, dazu, daß sich Eiweißbestimmungen entweder auf die geringen nüchtern sezernierten Mengen beschränken oder an Proben von Magensaft ausgeführt werden müssen, dessen Sekretion durch ein parenteral wirkendes Agens angeregt wurde.

Dieses Hilfsmittel ist auch in den meisten Untersuchungen von L. Martin angewandt worden und bestand in der bereits genannten subcutanen Histamininjektion.

Die Bedeutung des Histamins als Stimulans für die Magensaftsekretion ist allerdings nicht einstimmig geklärt. Nach Ansicht vieler Autoren ist Histamin in Bezug auf die Magenschleimhaut ein indifferentes Mittel (Henning). Henning und Norpoth halten auch eine Schädigung der Magenschleimhaut für möglich. Denn Histamin erhöht als Capillargift die Gefäßdurchlässigkeit und kann somit Ursache einer vermehrten Transsudation von Serum werden (Büchner, Overgaard). Es fragt sich also, ob der nach künstlicher Sekretionssteigerung gewonnene Magensaft dem unter natürlichen Bedingungen sezernierten in seiner Zusammensetzung wirklich entspricht. Martin und andere Autoren fanden in verschiedenen Serienuntersuchungen (Bull. J. Hopk 49) auch Eiweißgehalt vor und nach Histamininjektion unter sonst gleichartigen Bedingungen verschieden hohen Eiweißgehalt. Nach Histaminstimulation stieg dieser gegenüber der Norm teilweise bis auf das Doppelte an. (Polland, Roberts, Bloomfield, Martin.) Nach dem Anstieg zeigte sich aber rasch ein derartiger Abfall des Eiweiß-N.Gehaltes, daß die Eiweißmenge der gesamten in einer bestimmten Zeit abgezogenen Magensaftproben durchschnittlich nicht höher war als die in anderen ohne Histamininjektion. Daß bei ausreichend niedriger Dosierung der Histamingaben die Magenschleimhaut wahrscheinlich nicht nennenswert geschädigt wird, geht auch daraus hervor, daß der nach Histaminreiz über längere Zeit kontinuierlich gewonnene Magensaft quantitativ in seinen anderen Bestandteilen ungefähr ebenso zusammengesetzt ist wie der nüchtern sezernierte. Anders ist es vielleicht, wenn die Mucosa schon vorher durch pathologische Prozesse geschädigt ist. So hat Martin festgestellt, daß gerade in Fällen bestimmter organischer Erkrankungen der Magensaft nach Histaminstimulation besonders eiweißreich ist.

Auf jeden Fall ermöglicht die Methode bei gleichmäßiger Handhabung eine vergleichende Beurteilung der einzelnen Fälle.

Um beurteilen zu können, wieweit sich das Eiweißvorkommen im kranken Magen gegenüber der Norm atypisch verhält, soll zunächst ein Einblick in die Eiweißverhältnisse des Magensaftes Gesunder gegeben werden.

Im normalen Magensaft, der mittels Verweilssonden nach der gleichen oben beschriebenen Technik gewonnen wurde, fand Lay

Martin abgesehen von dem schon bekannten, im Magenschleim enthaltenen Mucoprotein noch zwei weitere eiweißartige Substanzen, die sich nach ihrem chemischen und osmotischen Verhalten unterscheiden ließen.

Quantitativ spielte dabei die Hauptrolle ein Stoff, der die typischen Reaktionen von genuinem Eiweiß lieferte und Gastroglobulin genannt wurde. Er ließ sich durch Erhitzen, durch Aussalzen mit Magnesiumsulfat oder durch Zusatz eines Essigsäure-Acetongemisches ausfällen und durch Filtrieren vom übrigen Magensaft trennen. Zur quantitativen Ausfällung wurden die beiden letzten Methoden angewandt und jedesmal annähernd die gleichen Mengen der Substanz gewonnen, die in gleicher Weise auf Biuret und Millons Reagens positiv reagierte und die Xanthoproteinreaktion lieferte. Durch die Celloidinmembranen diffundierte Gastroglobulin nicht. Es ließ sich nach Dialyse fast quantitativ zurückgewinnen und gab die gleichen Eiweißreaktionen wie vorher. Zur Erkennung seiner weiteren Eigenschaften wurde Gastroglobulin in größeren Mengen gewonnen, durch Filtration mit Berkefeldkerzenfilter gereinigt und zur Prüfung auf Kohlehydrate in *2 %* Schwefelsäure hydrolysiert. Kohlehydrate waren im Gastroglobulin offenbar nicht enthalten, da die Verbindung alkalische Kupfersulfatlösung nicht reduzierte und die Gärungsprobe negativ ausfiel. Gastroglobulin war löslich in verdünnten Säuren und Alkalien, unlöslich in Wasser, Alkohol und Äther. Es gelang, den Stoff bei seinem isoelektrischen Punkt, aus Alkohol (nach vorheriger Lösung in Alkalien) und aus anderen Lösungen zum Auskristallisieren zu bringen. Dabei beobachtete Lay Martin Hexaeder und pyramidenähnliche Kristalle, Formen, die den einige Jahre vorher von Northrop beschriebenen Pepsinkristallen auffallend ähnlich sahen. Andere oktaedrische Figuren glichen Kristallen, welchen Sumner Harnstoff spaltende fermentative Fähigkeiten zuschreibt. Daß es sich nicht nur um eine rein äußerliche Ähnlichkeit handelte, konnte Martin einige Monate später nachweisen. Er stellte fest, daß Gastroglobulin Harnstoff und Eiweiß spaltende Eigenschaften besitzt, und daß diese quantitativ in direktem Verhältnis zur Menge des Gastroglobulins stehen.

Abgesehen vom Gastroglobulin und von den schon erwähnten im Magenschleim vorkommenden Mucoproteiden wurde im reinen Magensaft noch eine weitere eiweißhaltige Substanz gefunden. Sie unterscheidet sich vom Gastroglobulin in ihrem molekularen Aufbau, kann durch Dialyse mittels Celloidinmembranen isoliert und bei geeigneter H·Konzentration gefällt werden. Abgesehen von positiver Biuretprobe u. a. Eiweißreaktionen zeigte die Substanz nach Hydrolyse in *2 %* Schwefelsäure kohlehydratähnliche Eigenschaften: sie reduzierte alkalische Kupfersulfatlösung, bildete mit Phenylhydrazin Osazone und lieferte bei der Gärungsprobe mitunter CO_2. Es handelt sich um einen zuckerhaltigen Eiweißkörper,

in welchem etwa ein Drittel des gesamten im Magensaft vorkommenden Eiweiß-N enthalten ist, während der ganze übrige Eiweiß-N auf das Gastroglobulin entfällt. Dieses steht somit quantitativ und — da es in engem Zusammenhang mit der Pepsinsekretion steht — auch qualitativ im Vordergrund.

Vergleicht man Gastroglobulin mit den peptisch wirkenden Substanzen, wie sie schon vorher von Northrop u. a. Autoren dargestellt worden sind, so zeigt sich jedoch, daß der von L. Martin gefundene Stoff in seiner chemischen Zusammensetzung von jenen verschieden ist. Unterschiede bestehen zunächst hinsichtlich des isoelektrischen Punktes und des N-Gehaltes, der beim Gastroglobulin geringer ist. Außerdem ist Gastroglobulin im Gegensatz zu den von Northrop u. a. dargestellten Substanzen phosphorfrei.

Nun haben viele Jahre vorher (1901) Nencki und Sieber Mageneiweißuntersuchungen ausgeführt.

Sie fanden eine eiweißähnliche proteolytisch wirkende Substanz und ein durch Hitze koagulierbares Nucleoproteid. Der erstgenannte Stoff ist nach Ansicht von Lay Martin dem von ihm gefundenen kohlehydrathaltigen Eiweißkörper gleichzusetzen. Etwa um die gleiche Zeit fand Simanowsky, in der Absicht, Pepsin rein darzustellen, einen Eiweißstoff, welcher sich nach Alkalizusatz beim Abkühlen ausschied und Eiweiß verdauen konnte. Pekelharing, der dieses Ergebnis bestätigte, gelang es, von diesem Eiweiß spaltenden Extrakt noch eine phosphorhaltige Eiweißverbindung zu trennen. Damit wäre in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Nencki und Sieber wahrscheinlich, daß die eiweißverdauende Substanz nicht an ein Nucleoproteid gebunden, also phosphorfrei ist. Vielleicht unterscheidet sich Gastroglobulin von der von Northrop u. a. dargestellten P-haltigen Pepsinsubstanz nur insofern, als es ein etwas freier isolierter Körper ist, und es wäre damit das unterschiedliche kolloidale Verhalten und die verschiedenartige Zusammensetzung erklärt.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß im gesunden Magen als wichtigster Eiweißkörper eine globulinartige Verbindung vorkommt, die zumindest in engem Zusammenhang mit dem Pepsin steht, daß in geringerer Menge kohlehydrathaltiges Eiweiß auftritt und außerdem der Magenschleim noch Mucoproteide enthält. Die Menge des Gastroglobulins beträgt nach dem Stickstoffgehalt von ca. 17 mg % umgerechnet, etwa 106 mg %, der gesamte Eiweißgehalt des filtrierten Magensaftes (also abzüglich der Mucoproteine) entsprechend 24 mg % N etwa 150 mg % Eiweiß.

Inwiefern ändern sich nun die Eiweißverhältnisse im erkrankten Magen?

Da das Vorkommen von körpereigenem Mageneiweiß zum großen Teil mit den sekretorischen Eigenschaften einer gesunden

Magenschleimhaut zusammenhängt und gerade ein Beweis für die Funktionstüchtigkeit eines Magens ist, sollte man bei organischen Erkrankungen einen Rückgang der Eiweißwerte zu erwarten haben.

Eine Antwort auf diese Frage geben die Resultate von Untersuchungen, welche Henning und Norpoth in den letzten Jahren veröffentlicht haben. Ihre Arbeiten sind deswegen besonders interessant, weil sie zunächst gar nicht eine Untersuchung der Eiweißverhältnisse im Magensaft zum Ziel haben. Sie bestanden vielmehr ganz allgemein in einer Untersuchung des makroskopischen und mikroskopischen Bildes des eingetrockneten Magensaftes, einem Verfahren, das bisher lediglich zur Untersuchung des Glaskörpers, des Kammerwassers und der Tränenflüssigkeit herangezogen worden war.

Zur Untersuchung entnahmen die Autoren nüchternen Gesunden und Magenkranken durch Verweilsonden Magensaft, der vollkommen frei von Verunreinigungen war. Die Proben wurden filtriert und das klare Filtrat tropfenweise auf Glasplatten im Brutschrank bei 37 ° trocknen gelassen. Der eingetrocknete Tropfen zeigte makroskopisch in vielen Fällen eine gleichmäßig helle Färbung von silberähnlichem Glanz. Bei einer Vergrößerung ließen sich farnkrautähnliche Figuren erkennen, die durch Kochsalzkristalle gebildet wurden. Häufig war um den zentralen Teil des Trockenfeldes herum eine ringförmig helle strukturlose Umgrenzung zu erkennen. Diese Erscheinung, von den Autoren als Ringphänomen bezeichnet, trat besonders da auf, wo es sich um den Magensaft achylischer Patienten handelte, und war in schweren Fällen stets schon makroskopisch sichtbar. Da nach gleichem Verfahren untersuchter normaler und eiweißhaltiger Urin analoge Unterschiede in der Struktur des Trockenbildes aufwies, lag der Schluß nahe, das Zustandekommen des Ringphänomens auf einen gewissen Eiweißgehalt zurückzuführen. Die Richtigkeit dieser Vermutung wurde dann auch dadurch erwiesen, daß die Autoren an den untersuchten Magensäften gleichzeitig die quantitative Eiweißbestimmung nach Kjeldahl anstellten. Bei einem Eiweißgehalt von 25—30 mg % trat das Ringphänomen auf. Seine Breite stand in direktem Verhältnis zur Eiweißkonzentration und war bei 0,15 mm meist makroskopisch sichtbar. Auch durch direkte Proben am Trockenpräparat konnten die Autoren das Eiweiß nachweisen. Nach Überschichtung mit einem Tropfen Salpetersäure gab die Trockensubstanz beim Erhitzen positive Xanthoproteinreaktion, nach Zusatz von Millonsreagens färbte sie sich rot.

Die Untersuchungen von 71 Magenkranken und Gesunden ergab, daß das makroskopische Ringphänomen vorhanden war bei Perniciosa-Achylie, bei schwerer hypertrophischer und atrophischer Gastritis und in Fällen von Magencarcinom. Weniger eindeutig und von wechselnder Intensität war es bei leichter Gastritis, Ulcus duodeni und Ulcus ventriculi.

Es scheinen also bei einer ganzen Reihe von Magenerkrankungen erhöhte Eiweißwerte auftreten zu können.

Weitere Veröffentlichungen über die diagnostische Anwendbarkeit dieses Verfahrens liegen aber bisher noch nicht vor. Diagnostische Auswertungsmöglichkeiten werden sich erst dann bieten, wenn es sich auch auf Grund anderer Untersuchungsmethoden herausgestellt hat, daß zwischen bestimmten Krankheitsbildern konstant und eindeutig quantitative Unterschiede im Eiweißvorkommen vorhanden sind.

Um hierüber Aufschluß zu erhalten, seien einige Angaben aus Veröffentlichungen von Lay Martin zitiert (Journal of Amer. Med. Ass. 33. Vol 100):

Lay Martin hat bei Gesunden, nach dem schon geschilderten Verfahren, fraktionierte Untersuchungen über Eiweiß und „Nichteiweiß-Stickstoff" angestellt und in Fällen benigner Achylie, Ulcus ventriculi et duodeni und Magencarcinom folgende Durchschnitts- und Grenzwerte für den Gehalt an Eiweiß-Stickstoff festgestellt.

Die im gesunden Magen gemessenen Eiweißwerte stimmen mit schon erwähnten anderen Untersuchungsergebnissen überein. (Durchschnittlich 24 mg % Eiweiß-Stickstoff.) Bei benignen Achylien schwankte der Eiweiß-Stickstoff-Gehalt zwischen 21 und 64 mg % bei einem Durchschnitt von 50 mg %. Der Autor weist jedoch darauf hin, daß diese Werte nicht zuverlässig seien, da in Kontrollmessungen nur halb so viel Eiweißstickstoff festgestellt worden ist. Bei Ulcus ventriculi wurden 22—48, durchschnittlich 31 mg %, bei Ulcus duodeni 17—43, durchschnittlich 28 Eiweiß-Stickstoff gemessen. In 2 Fällen, in denen Duodenalgeschwüre zu Stenosen geführt hatten, erhöhten sich die Beträge auf 47 und 63 mg %. Bei 5 Patienten mit Magenkrebs betrug der Eiweiß-Stickstoff 73—140, durchschnittlich 105 mg %.

Entsprechend den Resultaten von Henning ergeben sich also bei einer Anzahl pathologischer Veränderungen am Magen höhere Eiweißwerte. Sie sind gegenüber der Norm ungefähr verdoppelt mit Ausnahme der Resultate, die sich bei der Untersuchung Krebskranker ergaben. Auch hier variierten die Einzelwerte wie bei den anderen Fällen in weiten Grenzen. Stets liegen aber die niedrigsten Werte höher als die bei anderen Erkrankungen gemessenen Höchstwerte.

Leider können die Resultate einer Krankheitsgruppe, der benignen Achylien, wegen ihrer Unzuverlässigkeit nicht in die Beurteilung der gesamten Ergebnisse vergleichsweise mit einbezogen werden. Da bei diesen Achylien im Vergleich zu anderen nichtcarcinomatösen Erkrankungen relativ hohe Eiweißmengen aufzutreten scheinen, ist aber eine genauere Kenntnis der Eiweißverhältnisse gerade dieser Gruppe von Interesse. Es seien deshalb Resultate von Untersuchungen erwähnt, welche L. Martin einige Jahre früher

(Bullet. J. Hopk. Hosp. 31. Nr. 49) veröffentlicht hat. Bei einem Untersuchungsgang, der dem oben geschilderten entsprach, ergaben sich Eiweiß-Stickstoffmengen von 38—108 mg %. Dieser Betrag, der bei einer nahezu histaminfraktären Achylie (PH 5,8—6,8) festgestellt wurde, erreicht die in Fällen von Magenkrebs gemessenen Durchschnittswerte.

Vergleicht man in den von Henning und Martin einerseits und Wolff-Jochmann andererseits durchgeführten Untersuchungen die Resultate, die sich auf die carcinomatösen Achylien beziehen, so zeigt sich zwischen den nach grundverschiedenen Prinzipien ermittelten Eiweißwerten ein auffallender Parallelismus. Dieser wird besonders deutlich, wenn man die von Martin in mg % angegebenen Eiweißstickstoffmengen in mg % Eiweiß umrechnet. Die nach der Wolff-Jochmann-Methode gemessenen Werte schwankten zwischen 444 und 672 mg %, die von L. Martin veröffentlichten zwischen 456 und 875 mg % Eiweißgehalt. In beiden Fällen wurden anscheinend gutartige Achylien beobachtet, deren Eiweißgehalt ausnahmsweise das bei Ca-Achylien festgestellte Mindestmaß überschritt.

Es liegt daher die Möglichkeit nahe, das Vorhandensein auffällig hoher Eiweißmengen bei der Diagnostik des Magencarcinoms mitzuverwerten. Voraussetzung ist dabei, daß zur Eiweißbestimmung einfache und schnell zu handhabende Methoden zur Verfügung stehen, und daß das Symptom unabhängig von anderen, klinisch leicht erkennbaren Erscheinungen ist.

Zusammenfassung.

Einleitend wird ein kurzer historischer Überblick über die Untersuchungen der Verdauung im Magen gegeben. Aus der Tatsache, daß die Magenverdauung vor allem in einer Spaltung der Eiweißkörper besteht, lassen sich durch Messung der geleisteten peptischen Verdauung Schlüsse auf die Funktionstüchtigkeit des Magens ziehen. Es entspricht die Menge der nach einer bestimmten Mahlzeit in Lösung gegangenen Eiweißkörper der Verdauungskraft des Magens. Diese diagnostische Auswertungsmöglichkeit haben neben anderen Wolff, Jochmann und Junghans untersucht. Bei ihren Untersuchungen, die mit eigens ausgearbeiteten quantitativen Eiweißbestimmungsverfahren an zahlreichen Patienten mit Magenerkrankungen verschiedenster Art angestellt wurden, ergab sich als auffälligster Befund in Fällen von Magencarcinom ein hoher Gehalt an gelöstem Eiweiß im Mageninhalt.

Bei der Beurteilung der diagnostischen Verwertbarkeit derartiger Methoden ist neben anderen Faktoren besonders das Auftreten okkulter Blutungen, die zu einer Erhöhung des Eiweißgehaltes

im Magen führen, zu berücksichtigen und zu erörtern, wie weit andere körpereigene Eiweißkörper im Mageninhalt eine Rolle spielen.

Experimentell hat sich gezeigt, daß okkulte Blutungen mäßigen Grades als Fehlerquelle vernachlässigt werden können.

Körpereigenes Mageneiweiß scheint nach den von verschiedensten Autoren nach verschiedensten Verfahren gefundenen Untersuchungsergebnissen unter gewissen pathologischen Verhältnissen von größter Bedeutung zu sein. Der höchste Eiweißgehalt im reinen Magensaft wurde bei Magenca-Kranken gefunden, ein Ergebnis, das den Resultaten von Wolff parallel geht und für diese eine Erklärung bietet.

Es ist somit begründet, die quantitative Eiweißbestimmung im Mageninhalt bei der Diagnostik des Magencarcinoms mitzuverwerten.

Literaturverzeichnis.

Joh. Müller, Handbuch d. Physiologie d. Menschen, 1834, Bd. 1.
Ewald, Klinik der Verdauungskrankheiten, Teil II, 1893.
Abderhalden, Lehrb. d. physiologischen Chemie, 1931, S. 336.
Zeitschrift f. physiologische Chemie, 1896, S. 240.
Cohnheim, Physiologie der Verdauung und Ernährung.
Landois-Rosemann, Lehrbuch der Physiologie. 1929.
Sahli, Lehrbuch der Klin. Untersuchungsmethoden, 1913.
Boas, Magenkrankheiten, 1925.
Berliner Klinische Wochenschrift 1911, 22. Wolff, Junghans.
Archiv für Verdauungskrankheiten, 1930, B. 48, Heft 3—4. Wolff, Jochmann.
Deutsches Archiv f. Klin. Medizin, Bd. 72, S. 437, Bd. 93, S. 98. Emerson, Fischer.
Archiv f. Verdauungskrankheiten, 1935, Bd. 57. Boas.
Zeitschrift f. Klinische Medizin, Bd. 126, Heft 1—2. Henning, Norpoth.
Archiv f. Verdauungskrankheiten, Bd. 55, Heft 1—2. Henning, Norpoth.
Bull. J. Hopkins Hosp. 1931, Vol. 49. Lay Martin.
Journal of the Amer. Med. Ass. 1933, Vol. 100. Lay Martin.
Journal of Biolog. Chemistry, 1933, Vol. 102. Lay Martin.

Lebenslauf.

Am 11. November 1911 bin ich, Verfasser dieser Arbeit, als Sohn des Lehrers Hermann Stitz in Berlin geboren. Hier besuchte ich das Luisengymnasium bis zur Ablegung der Reifeprüfung Ostern 1930. Danach wandte ich mich dem Studium der Medizin zu, das ich in Berlin und Rostock durchführte. Nach Ablegung des Staatsexamens am 12. Dezember 1935 in Berlin trat ich am 16. Dezember 1935 mein praktisches Jahr an, das ich zur Hälfte an der Kinderklinik der Charité ableistete. Seit Juni dieses Jahres bin ich als Praktikant an der Frauenklink der Charité tätig.

Während meiner Studienzeit in Berlin hörte ich die Kliniken und Vorlesungen der Herren: von Bergmann, Bessau, Bonhoeffer, Borchardt, von Eicken, Fick, Frieboes, Gocht, Hesse, Hahn †, Heubner, Klemperer, Kopsch, Krause, Löhlein, Müller-Heß, Nernst, Rößle, Sauerbruch, Schlenk, Siebeck, Steudel, Stoeckel, Trendelenburg, Wagner, Zeiß und die Vorlesungen der Herren: Comberg, Curschmann, Fischer, von Gaza †, Steurer in Rostock.

Allen diesen hochverehrten Lehrern spricht Verfasser seinen ehrerbietigen Dank aus.

Besonderer Dank sei Herrn Dr. Wolff ausgesprochen für die freundliche Anregung zu dieser Arbeit.